Ueber
Lungensteckschüsse.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe

unter dem Präsidium

von

Dr. G. Perthes,
o. ö. Professor der Chirurgie und Direktor der chirurgischen Universitätsklinik in Tübingen

R. UNIV.
BLIOTHEEK
LEIDEN

der

Medizinischen Fakultät in Tübingen

vorgelegt von

Karl Kraiß
aus Stuttgart.

Tübingen
Druck von H. Laupp jr
1919.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41553612_0139

Meinen lieben Eltern.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät der Universität Tübingen.

Referent: Professor Dr. Perthes.

Es ist kein Wunder, daß die Literatur über die Behandlung der Steckschüsse, über ihre Lokalisation und die Indikationen zur Entfernung der eingedrungenen Geschosse in diesem Kriege eine sehr umfangreiche geworden ist. Die Erfahrungen über Steckschüsse an den Extremitäten sind nicht mehr zu übersehen und auch die Veröffentlichungen über Steckschüsse des Bauches und des Gehirns sind nicht ganz selten. Dagegen ist über Lungensteckschüsse verhältnismäßig wenig bekanntgegeben worden. Es dürfte daher lohnend sein, über drei von Professor Perthes operierte Fälle zu berichten, die, so große Verschiedenheiten sie in ihrem Verlaufe aufweisen, doch alle drei, jeder in seiner Art, bemerkenswert sind. Am glattesten verlief Fall I. Ein Granatsplitter hatte sich in der Gegend der am Rücken gelegenen Einschußwunde in einer verhältnismäßig oberflächlichen Partie der Lunge eingebettet und wurde aus einer hühnereigroßen mit Blutcoagula gefüllten Höhle $1^1/_2$ Monate nach der Verwundung unschwer extrahiert. Die Heilung kam glatt zustande. — Sehr bemerkenswert ist der Verlauf in Fall II. 2 Jahre $4^1/_2$ Monate nach aseptischer Einheilung eines Granatsplitters traten schwere Lungenblutungen auf und gaben Anlaß zu der Extraktion des in der Gegend des Lungenhilus gelegenen Geschosses. Leider war der Verlauf infolge einer postoperativen fibrinös-eitrigen Pleuritis ein ungünstiger. — Im dritten Fall endlich hatte sich um einen großen Granatsplitter ein chronischer Lungenabsceß entwickelt, der durch ausgiebige Eröffnung und Extraktion des Fremdkörpers zur Ausheilung gebracht wurde. Im Anschluß an die Mitteilung dieser Fälle möge die Literatur, sowie die sich ergebenden Richtlinien für unser Handeln bei Lungensteckschüssen besprochen werden.

Fall I.

Vorgeschichte:

Lt. d. Res. Albert Steltmann wurde am 18. Oktober 1915 durch Granatsplitter in der rechten Rückenseite verwundet. Unmittelbar auf

die Verwundung erfolgte stärkere Blutung aus Mund und Nase, die bald nachließ. Für einige Zeit bestand im weiteren Verlaufe eine geringe Menge blutig verfärbten Sputums. Bei seiner Aufnahme ins Lazarett einen Monat nach seiner Verwundung klagte Patient über Schmerzen in Höhe der Wunde bei tiefer Einatmung; er hatte nur an geringem Hustenreiz zu leiden. Auswurf bestand nicht mehr.

Der objektive Befund ergibt:

In der Höhe der 8. Rippe rechts neben Wirbelsäule befindet sich eine 3 : 1½ cm große mit oberflächlichen Granulationen bedeckte Einschußwunde ohne entzündliche Reaktion der Umgebung. Herz und linke Lunge zeigen normalen Befund, die rechte Lunge dagegen: über der Einschußnarbe und nach innen handtellergroße Dämpfung mit abgeschwächtem, unbestimmtem Atemgeräusch ohne Reiben oder sonstige Geräusche. Die ventrodorsale Röntgenaufnahme zeigt einen 3½ : 2 cm großen, zackigen Splitter, der zum Teil hinter der 8. Rippe 2 cm medial vom Einschuß gelegen ist. Nach innen zu liegt dem Splitter ein eigentümlicher gänseeigroßer, abgerundeter Verdichtungsschatten an. Die Tiefenbestimmung nach Levi-Dorn ergibt eine Tiefenlage von 6½ cm vom Rücken aus. Der Splitter ist unbeweglich bei der Atmung.

Am 3. Dezember 15 wurde die **Operation** ausgeführt. In Lokalanästhesie schräge Incision etwa entsprechend dem 7. Interkostalraum. Die Muskeln werden in der Richtung der Rippen durchtrennt und 4 cm der 7. Rippe reseciert. Die Fascia endothoracica und Pleura erscheinen unterhalb der resecierten Rippe ziemlich verdickt. Probepunktion nach verschiedenen Richtungen ergibt keine Flüssigkeit. Nunmehr Resektion auch der 8. Rippe, vom Rippenwinkel anfangend nach außen in der Ausdehnung von 5 cm. Unterhalb der 8. Rippe findet sich eine diffuse in die umgebende Schwiele hineingreifende Verknöcherung. Die Lösung auf der linken Seite von der Schwiele gelingt erst, nachdem vor und hinter der adhärenten Stelle die Rippe durchtrennt ist.

Durch Einschnitt in die wohl 1 cm dicke, narbige Schwiele gelangt man nach Entfernung des neu gebildeten Knochens mit der Luerschen Zange in eine hühnereigroße Höhle innerhalb der Lunge, welche mit alten Blutgerinnseln gefüllt ist. In dieser liegt der auf dem Röntgenbild gesehene etwa 4 cm lange und 2 cm breite Granatsplitter, sowie ein nicht ganz markstückgroßes Knochenfragment. Nach Entfernung dieses Inhalts zeigt die Höhle eine derbe ziemlich starre Wand mit flachen Leisten. Der Inhalt derselben macht einen vollständig aseptischen Eindruck.

Beim Husten und Pressen des Patienten verkleinert sich die gut übersichtliche Höhle, schließt sich aber nicht vollständig. Es wird deshalb die Höhle locker mit Isoformgaze verhüllt, über diese ein dickes Drain hineingelegt und die durchtrennten Muskeln mit Catgut vernäht.

Hautnaht bis auf die Drainage.
Die Heilung erfolgt ohne Störung.

Im vorliegenden Fall war die Indikation zum operativen Vorgehen in der Hauptsache gegeben durch die beträchliche Größe des Steckgeschosses, denn daß ein derartig großes Geschoß komplikationslos liegen bleiben würde, konnte man nicht annehmen. Zudem wies das Röntgenbild neben dem Geschoß einen gänseeigroßen Schatten auf, der seiner Art nach als ein mit Flüssigkeit gefüllter Hohlraum anzusprechen war, womit schon der Beweis geliefert erschien, daß das Geschoß nicht in glatter Einheilung begriffen war. Die Indikation zur Operation war dadurch noch weiterhin gestärkt. Da außerdem das Geschoß wegen seiner oberflächlichen Lage der Extraktion leicht zugänglich war, so konnte über eine fest umgrenzte Indikation kein Zweifel mehr bestehen.

Der Operationsbefund ergab in der rechten Lunge nahe der Pleura eine etwa hühnereigroße Höhle, welche keinerlei Zeichen einer Infektion aufwies. Der Granatsplitter war also aseptisch eingeheilt. Dieser Umstand, sowie die oberflächliche Lage des Splitters versprachen von vornherein ein gutes Operationsergebnis.

Die Heilung verlief auch in der Tat ohne jede Komplikation.

Fall II.

Vorgeschichte:

Unteroffizier Kuch, früher immer gesund. 3. August 14 eingezogen und ins Feld. Am 6. September 14 vor Verdun durch Infanteriegeschoß verwundet (Lungensteckschuß). Gleich nach der Verwundung bestand Auswurf von Blut, das ihn sehr an der Atmung behindert habe. Nach Ablegen des Gepäcks ist Patient noch allein 1 km gegangen, dann ist er zusammengebrochen. Er wurde in eine Sammelstelle getragen. Am nächsten Tag ist er wieder 2 km gegangen, hierauf erfolgte Abtransport nach Montmédy und von da in ein Heimatlazarett. Es bestanden zunächst noch Stiche, die durch die ganze Brust gingen, die jedoch aber bald nachließen, so daß Patient 14 Tage nach der Verwundung aufstehen konnte. Hin und wieder, namentlich nach Anstrengungen, trat blutiger Auswurf auf. Januar 15 wieder ins Feld, erneut verwundet (Weichteilschuß an der rechten Schulter). Vom E.B. im Juni 16 wieder ins Feld, hierauf 3. Verwundung (Ohrmuschel). Ende Januar 17, während K. beim E.B. Dienst tat, 2mal starker Blutauswurf, deshalb Aufnahme in das Res.Laz. I Reutlingen. Daselbst erneute sehr starke Hämoptoe, die 2 Tage anhielt. Da die Blutung bedrohlichen Charakter trug, wurde K. zur evtl. Operation am 9. April 17 in die chirurgische Klinik Tübingen verlegt.

Dort wurde folgender Befund festgestellt:

Kräftig gebauter Mann von mittlerer Größe in gutem Ernährungszustand. Ueber dem äußeren Drittel der linken Schulterblattgräte etwas mehr als kalibergroße Narbe. Lungen: Grenzen an normaler Stelle und gut verschieblich. Nirgends Dämpfung, normales Atemgeräusch, kein Katarrh. Mäßige Menge schleimig-eitrigen Auswurfs, der morgens etwas blutig ist.

Die Durchleuchtung in verschiedenen Richtungen ergibt, daß das Geschoß am rechten Hilus etwas nach hinten zu steckt. Zur genaueren Lokalisation wird die Durchleuchtung nach der Vierpunktmethode zu Hilfe genommen, jedoch werden statt 4 Punkte 8 mit 4 Strahlen konstruiert, deren Schnittpunkte gut übereinstimmend liegen. Nach Konstruktion des anatomischen Thoraxquerschnittes ergibt sich, daß das Geschoß hinter dem Lungenhilus liegt, und zwar in Höhe des 6. Brustwirbeldornfortsatzes. Die stereoskopische Aufnahme stimmt mit dieser Lokalisation überein.

Unmittelbar vor der Operation (4. Mai 17) wird in Lokalanästhesie rechts neben der Wirbelsäule vor dem Schirm eine Fremdkörperpunktion und hierauf eine stereoskopische Aufnahme ausgeführt. Es zeigt sich, daß die Nadel durch den 6. Interkostalraum eingedrungen ist und ihre Spitze etwas unterhalb der Basis des Geschosses liegt.

Nunmehr wird zur **Extraktion** geschritten:

In Narkose Winkelschnitt mit der Spitze des Winkels unmittelbar über der Punktionsnadel, welche, um Verschiebung sicher zu vermeiden, an der Haut festgenäht wird. Teils stumpfe, teils scharfe Durchtrennung der Muskulatur, Resektion von 5 cm der 6. Rippe. Das resecierte Stück schließt den Angulus costae ein. Es bestehen zwischen Pleura pulmonalis und parietalis Verklebungen, doch sind diese so wenig fest, daß sie sich bei der Retraktion der Lunge zum Teil von selbst lösen. Jedenfalls wird nach Eröffnung der Pleura Luft angesaugt und die Lunge sinkt zurück. Deshalb Ueberdruck mit Tiegel-Henleschem Apparat, welcher jedoch nur mit so geringem Druck belastet wird, daß die Lunge nicht vollständig aufgebläht wird. Man fühlt die in die Lunge vorgedrungene Punktionsnadel und oben und innen von ihr eine undeutliche Resistenz. Die Pleura pulmonalis wird nun auf 1 cm Länge incidiert, und der eindringende Finger überzeugt sich, daß die Resistenz dem Geschoß entspricht. Nachdem das Raspatorium das Geschoß noch etwas freigelegt hat, gelingt das Fassen mit der Kornzange, die Extraktion aber noch nicht. Da der Patient jetzt dyspnoisch wird und Eile nottut, wird mit dem Raspatorium schnell die Basis des Geschosses ganz frei gemacht und das Geschoß mit der Kornzange extrahiert. In den kleinen, in die Lunge gebohrten Kanal kommt ein Gazestreifen. Verschluß der Pleura parietalis durch Naht der Interkostalmuskulatur unter luftdichter Einfügung eines Gummischlauches. Naht der Muskulatur, Hautnaht.

Der **Krankheitsverlauf** war folgender:

Nachdem der erste Tag nach der Operation relativ gut verlief, erfolgte am Abend des 2. Tages plötzlich steiler Temperaturanstieg auf 40 Grad ohne Zeichen pneumonischer Infiltration über der operierten Brustseite. Der Zustand war sofort sehr schwer, Patient benommen, der Puls außerordentlich frequent. Unter weiterer Zunahme der Pulsfrequenz rascher Verfall. Exitus am 4. Tage post operationem.

Sektionsbefund:

1/2 cm unterhalb der Pars akromialis der Spina scapulae pfennigstückgroße, etwas strahlig aussehende Einschußnarbe, welche mit der Unterlage nicht verwachsen ist. An der Vorderseite des Thorax ist nichts Pathologisches zu bemerken.

Zwerchfellstand: R. 3 J. R.
L. 4. J. R.

Die Lungen ziehen sich nach Eröffnung des Thorax nicht zurück. Linke Lunge ist mit der Brustwand durch einzelne leicht lösliche Adhäsionen, dagegen diffuser mit dem Mediastinum verwachsen. Rechts ist die Lunge von der Brustwand abgetrennt. Es besteht eine faustgroße Höhle. Die Lunge ist hier fester mit dem Zwerchfell verwachsen, mit dem Mediastinum inniger verklebt. Nach Lösung stößt man auf eine dünn-eitrige Flüssigkeit, welche in mäßig dicker Schicht die Pleura parietalis wie pulmonalis überzieht. Entsprechend der Thorakotomiewunde im rechten 6. J. R. findet sich in der Lunge (Oberlappen) eine frische, stark blutig infiltrierte Wunde, welche in eine etwa walnußgroße, mit einer abgeglätteten Membran ausgekleidete Höhle hineinführt. Diese Höhle zeigt an ihrer inneren Wand einen kanalartigen Ausläufer, welcher, wie die Sondierung beweist, mit einem Bronchialast 3. Ordnung kommuniziert. Die Schleimhaut dieses und der benachbarten Bronchien ist stark blutig imbibiert. Die erwähnte, dem Geschoßbett entsprechende Höhle ist namentlich nach unten hin von einer 2—3 cm breiten Zone frisch blutig infiltrierten Lungengewebes umgeben. Im übrigen zeigt aber das Gewebe der rechten Lunge keine pathologischen Veränderungen. Die linke Lunge ist ebenfalls mit einer ganz feinen fibrinösen Auflagerung versehen, die sich auch in minimaler Weise auf der Pleura costalis nachweisen läßt. Aber das Lungengewebe ist auch linkerseits vollständig normal, wie auch die linke Pleura an keiner Stelle eine Narbe oder älteren Blutergußrest erkennen läßt. Auch die Teile im linken Supraclaviculararraum sowie die großen Gefäße und Nerven des Mediastinums verhalten sich anatomisch völlig normal, ohne Andeutung einer Schußverletzung.

Die pathologisch-anatomische Diagnose lautet demnach: Pneumothorax partialis dextra, diffuse fibrinös-eitrige Pleuritis rechts, in geringerem Grade auch links, Geschoßbett im rechten oberen Lungenlappen mit kleineren Bronchien kommunizierend.

Bemerkenswert an dem vorliegenden Fall ist in erster Linie die lange Zwischenzeit zwischen Verwundung und Indikation zum operativen Vorgehen. Das Geschoß heilte zunächst aseptisch ein, so daß Patient im Januar 15 wieder ins Feld abrücken konnte. Er hatte zwar bei leichteren Anstrengungen ein störendes Druckgefühl über der verletzten Seite, und es traten hin und wieder Blutspuren in dem dauernd vorhandenen geringfügigen Auswurf auf, aber diese Störungen waren doch nicht so bedeutend, daß man von einem irgendwie ernsteren oder gefahrdrohenden Zustand reden konnte. Erst 2 Jahre nach der Verletzung setzten die schweren Blutungen ein, die kein längeres Zuwarten mehr gestatteten. Ueber das Zustandekommen der Blutungen hatte man sich naturgemäß bald nach ihrem Auftreten die Vorstellung gebildet, daß das Geschoß ein Gefäß arrodiert haben müsse, das von Zeit zu Zeit Blut in das Lungenparenchym entleerte. Aber eine klare anatomische Vorstellung vermittelte doch erst die Sektion. Es zeigte sich, daß eine Kommunikation zwischen Geschoßhöhle und einem Bronchus 3. Ordnung bestand, die ohne Zweifel nicht von Anfang an vorhanden war. Vielmehr war anzunehmen, daß die Geschoßspitze, um die es sich nach der Lage des Projektils handelte, infolge der unter der Ein- und Ausatmung vor sich gehenden dauernden Zusammenziehung und Ausdehnung der Lunge sich langsam an den Bronchus herangeschoben hatte und die Wand usurierte, bis sie schließlich perforierte. Außerdem aber mußte, als bereits die Perforation des Bronchus stattgefunden hatte, nun auch ein Wandriß eines Gefäßes — wohl sicherlich einer Arterie mittleren Kalibers — erfolgt sein. Denn nur so ist es verständlich, daß eine so hochgradige Haemoptoe, die volle 2 Tage anhielt, eintreten konnte. Hätte das Geschoß mehr im peripheren Teil der Lunge gelegen, wäre wohl keine größere Blutung erfolgt.

Mit dem Auftreten dieser Haemoptoe nun hat sich das Bild völlig geändert. Der Patient, der vorher von seinem Lungenschuß geheilt zu sein schien, war nun ein schwerkranker Mann geworden, der in dauernder Lebensgefahr schwebte.

Die Notwendigkeit zum operativen Eingreifen war gegeben und selbst die Einsicht des Patienten hat sich derselben nicht verschlossen.

Nach dem glatten, insbesondere ohne nennenswerte Blutung einhergehenden Operationsverlauf schien man zur Voraussage eines

guten Heilungsverlaufs durchaus berechtigt. Die eintretende Infektion jedoch warf alle Berechnung über den Haufen.

Frägt man sich nun, woher die Infektion stammt, so ist wohl ausgeschlossen, daß dieselbe durch Instrumente und Hände des Operateurs hervorgerufen worden ist. Denn dagegen spricht nur die streng eingehaltene Asepsis, sondern vielmehr die gewissermaßen explosive Entstehung: Am nächsten Tag bestand ausgesprochener septischer Zustand mit Fieber bis 40 Grad.

Das Zustandekommen der Infektion ist ohne weiteres verständlich, wenn man bedenkt, daß das Geschoßlager mit dem Bronchialbaum in offener Kommunikation stand. Dort war in Gestalt der usurierten Bronchialwand eine eiternde Wunde vorhanden und Geschoßlager mit Bronchus bildete gewissermaßen einen Behälter des abgesonderten Eiters. Für diese Auffassung spricht auch der Umstand, daß dauernd etwas eitriges Sputum, offenbar hierher stammend (denn von chronischer Bronchitis fand sich nichts bei der Sektion), abgesondert wurde. Durch das Manipulieren bei der Extraktion des Geschosses kam dann eine weitgehende Verschleppung des Sekrets in die frische Lungenwunde und die Pleura zustande. So erklärt sich der rasche septische Verlauf des Falles.

Dem Lungenkollaps nach Pneumothorax, um auch diesen Punkt zu berücksichtigen, dürfte für den unglücklichen Ausgang wenig Bedeutung beizumessen sein, da er infolge der vorhandenen Verwachsungen nur unvollständig war.

Fall III.

Vorgeschichte:

Musketier Tesche wurde am 4. Mai 1915 durch Granatsplitter an der rechten Brustseite verletzt. In den ersten Tagen bestand Bluthusten. Am 16. Mai wurde T. in das Lazarett überführt. Auch da in den ersten 4 Tagen Bluthusten, hohes Fieber, später ausgiebige Eiterentleerung aus der Einschußwunde in der oberen rechten Schlüsselbeingrube. Bei Spülungen kamen Tuchfetzen zum Vorschein. Nach 3—4 Wochen wurde ein Drain eingelegt. Es stellte sich ein starker Hustenreiz mit der Entleerung von nur wenig Sputum ein. Am 31. Juli erfolgte auf Veranlassung von Generaloberarzt Perthes Aufnahme in das damals von ihm geleitete Karl-Olga-Krankenhaus Stuttgart, wo folgender Befund festgestellt wurde:

Patient ist in sehr schlechtem Allgemeinzustand, sehr hinfällig und abgemagert.

Die rechte Brusthälfte ist gegenüber der linken stark eingezogen und beteiligt sich nicht an der Atmung. Der Umfang der rechten Thoraxhälfte über der Mamillarlinie beträgt 39½ cm, der der linken 49 cm. In der oberen rechten Schlüsselbeingrube außen. am vorderen Rande des Trapezius findet sich eine Fistel, in welcher ein 12 cm langes, dickes Drain liegt (alte Einschußwunde). Ausschuß fehlt. In der Tiefe der Fistel steht Eiter, der deutliche Pulsation aufweist.

Die physikalische Untersuchung der Lungen ergibt rechts: Bei Perkussion an der Vorderseite des Thorax besteht Lungenschall in normaler Ausdehnung, an der Hinterfläche überall gedämpfter Schall. Vorn ist nur wenig abgeschwächtes Atemgeräusch zu hören, hinten dagegen ist das Atemgeräusch stark abgeschwächt, ebenso der Stimmfremitus.

Links besteht normales Verhalten.

Beim Aufrichten quillt aus der obengenannten Fistelöffnung eine Menge von einigen Eßlöffeln Eiter. Nach außen von dieser Oeffnung findet sich oberhalb des Akromions eine flache Stelle mit guten Granulationen, weiter hinten oben eine 2 cm lange Narbe.

Die Röntgenaufnahme und Durchleuchtung nach Levi-Dorn mit Schablonen zeigen den Splitter in der Höhe der 10. Rippe auf der Rückseite in ungefähr 5—6 cm Tiefe, also sicher intrapulmonal nahe der Thoraxwand gelegen. Das Drain führt nicht intrathorakal, sondern an der Außenfläche des Thorax und offenbar innen von dem Schulterblatt bis zur 4. Rippe herab.

Das Röntgenbild nach Injektion mit Barium zeigt die gleiche Ausdehnung der Fistel. Ein Eindringen der Injektionsmasse in den Thorax ist nicht zu erkennen. In den äußeren Partien der rechten Lunge findet sich eine handflächengroße, schattengebende Stelle, die bis zur 10. Rippe herabreicht. Nach unten ist diese Partie vom Zwerchfell durch eine über 2querfingerbreite röntgenstrahlendurchlässige Partie getrennt. Ebenso ist zwischen dem Herzschatten und dem Schatten des fraglichen Herdes ein offenbar lufthaltiger Streifen. Die Grenzen des fraglichen Herdes sind innen und unten ziemlich deutlich rund. An der tiefsten Stelle dieses schattengebenden Bezirkes liegt, genau der Höhe der 10. Rippe entsprechend, der Schatten eines scharfrandigen Fremdkörpers von 1½ cm Breite und 2½ cm Höhe, das Geschoß.

Röntgenbild und sonstiger Untersuchungsbefund weisen auf einen faustgroßen Lungenabceß hin, an dessen tiefster Stelle ein Granatsplitter liegt. Eine breitere Kommunikation des Abscesses mit den Luftwegen besteht sicherlich nicht, da nur wenig Eiter ausgeworfen wird. Eine Kommunikation mit der drainierten Fistel ist zwar mit Röntgen nicht nachzuweisen, auch erzeugt eine Spülung von Flüssigkeit in die Fistel keinen Hustenreiz, trotzdem muß eine Kommunikation bestehen, da die Eiterentleerung aus der Fistel viel zu reichlich ist, als daß sie der granulierenden Fläche der Fistel allein entstammen könnte.

Patient hat den ganzen Tag andauernd Hustenreiz und expektoriert etwas geballtes, eitriges Sputum, Tagesquantum höchstens 100 cbcm.

Operation am 6. August: Da der Eiterherd voraussichtlich der Hinterwand näher liegt, wird zum Eingehen die Gegend hinter und unterhalb des Angulus scapulae gewählt. Nach Ausführung einer paravertebralen Leitungsanästhesie, der zeitweise ein Chloräthyl-Aetherrausch zugefügt werden muß, Schrägschnitt von etwa 10 cm Länge mit seiner Mitte in der Scapularlinie dem Verlaufe der Rippen entsprechend. Resektion der 5., 7. und 8. Rippe. Sobald man auf der Innenseite vorgeht, kommt man in eine derbe Pleuraschwarte, welcher an einzelnen Stellen grauschwarze Streifen angelagert sind, die offenbar verödetem Lungengewebe entsprechen. Beim Einstich auf den vermuteten Herd zu quillt eine große Eitermenge hervor und man gelangt in eine wohl über gänseeigroße Höhle, die nach unten hin trichterförmig zuläuft. Hier fühlt man der Thoraxwand sehr naheliegend den Fremdkörper, welcher jedoch so fest sitzt, daß er von oben nicht zu erreichen ist, deshalb wird in der Höhe des Fremdkörpers die 10. Rippe reseciert und von hier aus der mit seinen scharfen Kanten in der Lunge festhaftende Granatsplitter entfernt. In die obere und untere Wunde wird je ein dickes Drain eingeführt.

Der Granatsplitter ist sehr scharfrandig und mißt: 30 : 18 : 8 mm. Der Splitter lag von der Oberfläche der Haut nur 5 cm entfernt, was mit dem Ergebnis der vorher ausgeführten Röntgenlokalisation gut übereinstimmt.

Die Fistel in der Oberschlüsselbeingrube kam sehr schnell nach der Operation zum völligen Schluß. Um die starrwandige Höhle zur Ausheilung bringen zu können, wurde sie durch eine Nachoperation unter Resektion der benachbarten Rippenabschnitte in eine flache Mulde verwandelt und mit Hautmuskellappen ausgekleidet. Etwa 3 Monate nach der Entfernung des Fremdkörpers konnte der Verletzte mit geheilter Operationswunde und in ausgezeichnetem Allgemeinzustand in die Heimat entlassen werden [1]).

Von besonderem Interesse ist dieser Fall zunächst vom Gesichtspunkte der Diagnostik. Nach einer Granatsplitterverwundung in der rechten Oberschlüsselbeingrube entwickelt sich eine stark eiternde Fistel, die weit an der Hinterseite des Thorax herunterzieht. Die Tatsache, daß in den ersten Tagen nach der Verwundung Haemoptoe bestand, bewies zwar eine Verletzung oder wenigstens Kontusion der Lunge, doch schien diese zur Ausheilung gekommen zu sein. Eine Kommunikation der Fistel mit der

1) Die Angaben über den Verlauf nach der Operation sind, da dieser Teil des Krankenblattes nicht mehr vorliegt, von Herrn Professor Perthes aus dem Gedächtnis gemacht worden.

Lunge war in dem Krankenhaus, in welchem Professor Perthes den Patienten etwa 1/4 Jahr nach der Verletzung sah, nicht angenommen worden, da trotz der reichlichen Eiterentleerung verhältnismäßig geringe Sputummengen expektoriert wurden. Eine Röntgenaufnahme war aus äußeren Gründen noch nicht gemacht. Man hatte sich damit begnügt, von der Einschußwunde aus den unter der Scapula an der Hinterfläche des Thorax herabziehenden Kanal zu drainieren. Freilich wies der Umstand, daß der Patient sehr herunterkam, auf ernstere Störungen hin. Erst eine genauere Untersuchung und vor allem das Röntgenbild führte zu der Entdeckung eines 3 cm langen Granatsplitters in der Höhle eines Lungenabscesses.

Die Entwicklung eines chronischen, mit starrer Wand ausgekleideten Lungenabscesses um einen eingedrungenen Granatsplitter scheint nicht häufig zu sein. Wenigstens ist mir aus der Literatur nur sehr wenig darüber bekannt geworden. Nur Borchard[1]) erwähnt, daß er einen solchen Absceß 1 1/4 Jahr nach der Verletzung operiert habe. Vielleicht liegt die Ursache für diese relative Seltenheit darin, daß dann, wenn es nicht zur aseptischen Einheilung des Projektils kommt, die Infektion gewöhnlich zur Pneumonie und zuweilen zu fortschreitendem gangränösen Zerfall der befallenen Lungenabschnitte, aber nicht zum chronischen Abscesse führt. Die Kommunikation des Abscesses mit der in eine Fistel verwandelten Einschußwunde lag wahrscheinlich unter den obersten Abschnitten der Scapula an der Hinterfläche des Thorax. Es war nicht notwendig, sie genauer nachzuweisen, da die Fistel in der Supraclavikulargrube nach Drainage des Abscesses sehr schnell zum völligen Schluß kam.

Bemerkenswert ist auch das Röntgenbild unseres Falles. Es zeigt sehr gut die faustgroße Höhle von normaler Form scharf gegen die umgebende Lunge abgegrenzt. An dem tiefsten Punkt der Höhle liegt der Granatsplitter, zum Teil sogar etwas außerhalb der Höhle und ihrer Wand. Offenbar hatte sich der Splitter der Schwere nach gesenkt, sich in das Lungengewebe eingewühlt und so zur Vergrößerung des Abscesses nach unten hin beigetragen.

Was nun die **Literatur** über Steckschüsse der Lunge betrifft, so ist diese immerhin noch recht klein. Nur 2 Autoren haben sich mit dieser besonderen Art von Steckschüssen eingehender

beschäftigt. während andere diese im Zusammenhang mit den Lungen- und Brustschüssen nur erwähnenderweise berühren.

So berichtet Weiß[2]) über 20 Lungenschüsse, von denen 6 von Schrapnellkugeln und die übrigen von Gewehrgeschossen herrührten. Bei den Schrapnellverletzungen handelte es sich stets um Steckschüsse, von denen 2 entfernt wurden. Bei den durch Infanteriegeschosse Verletzten konnte er 4 Steckschüsse beobachten, bei denen das Geschoß durchweg extrahiert werden konnte. Näher darauf eingegangen ist W. nicht.

Ferner beobachtete Volkmann[3]) unter 55 Lungenschüssen 24 Steckschüsse, Schütze[4]) unter 17 Lungenschüssen 6 Steckschüsse, Rotfuchs[5]) unter 64 Lungenschüssen 27 Steckschüsse und Klebelsberg[6]) unter 104 Lungenschüssen 36 Steckschüsse. Angaben über Verlauf und Ausgang fehlen. Kehl[7]) sah 28 Granatsteckschüsse. Bei einem von diesen wurden aus der verletzten Lunge Rippensequester und Granatsplitter entfernt. Näher darauf eingegangen ist K. nicht.

v. Brunn[8]) konnte 74 Brustschüsse beobachten. In etwas weniger als der Hälfte aller Verletzungen handelte es sich um Steckschüsse, bei denen er eine erhebliche Verschlechterung der Prognose nicht feststellen konnte. Sämtliche Fälle sah er unter rein konservativer Behandlung zur Heilung kommen. Krez[9]) berichtet von 7 Steckschüssen, bei denen es sich 2 mal um Schrapnellkugeln, 4 mal um Infanteriegeschosse und 1 mal um Granatsplitter handelte. Auch K. kam mit völlig konservativer Behandlung aus; selbst bei einem lange Wochen hindurch fiebernden Falle von Schrapnellsteckschuß wurde nicht eingegriffen.

Gerhartz[10]), der eine Reihe von Durch- und Steckschüssen der Lunge behandelt hat, konnte ebenfalls alle Fälle unter lediglich konservativer Behandlung zur Heilung bringen.

In seiner Abhandlung über „Lungenschuß ohne Lungenerscheinungen“ berichtet Unverricht[11]) von einem durch Infanterieschuß verletzten Offizier, der wegen leichter Lungentuberkulose in seiner Behandlung stand, daß trotz Lungensteckschuß irgend welche Erscheinungen, die auf den Steckschuß zu beziehen gewesen wären, nicht auftraten. Die Röntgenaufnahme zeigt in der linken Lunge das Bild eines französischen Vollgeschosses.

Schulze-Berge[12]) und der Franzose Marion[13]) allein haben die Lungensteckschüsse eingehender behandelt. Schulze-Berge berichtet über 3 Fälle von Lungensteckschüssen, die er

selbst operierte und die durchweg günstigen Ausgang nahmen. Es handelte sich hier um Verletzungen, die einmal durch ein Infanteriegeschoß, dann durch eine Schrapnellkugel und drittens durch einen Granatsplitter hervorgerufen waren. Bei Fall I und III heilte das Projektil ein, die Verwundeten konnten geheilt entlassen werden. Erst nach geraumer Zeit traten Störungen von seiten des Steckschusses auf, bei dem einen waren die Beschwerden in Gestalt von Stichen in der befallenen Brustseite aufgetreten, bei dem anderen handelte es sich um Blutungen infolge Gefäßarrosion. Bei Fall II mußte das Geschoß, welches in der linken Lunge 3 cm unter der Hautoberfläche lag, schon 11 Tage nach der Verwundung infolge dauernder Klagen über Schmerzen in der linken oberen Brusthälfte extrahiert werden. Um die Schrapnellkugel hatte sich ein kleiner Absceß gebildet, der keinerlei objektive Störungen verursachte.

Mit Fall I und II hat sich nun neben der Blutung und der Infektion eine neue Komplikation der Lungensteckschüsse ergeben: Die subjektiven Beschwerden, auf die weiter unten ausführlicher eingegangen werden wird.

Letzten Endes berichtet der Franzose Marion von 27 intrapulmonären Geschossen, die er zu behandeln Gelegenheit hatte.

In 26 Fällen extrahierte er das Geschoß und zwar waren es:

17 Infanteriegeschosse,
5 Granatsplitter und
4 Schrapnellkugeln.

In 17 Fällen befand sich das Geschoß mitten in der Lunge frei von jeder Verwachsung in einer Tiefe von 1—7 cm.

In 4 Fällen bestanden Verwachsungen zwischen Lunge und Pleura. Das Projektil befand sich mitten in der Verwachsung.

In 2 Fällen war das Geschoß in einem Eiterherd eingeschlossen, der mit der Außenwelt und dem Bronchialbaum kommunizierte.

In 3 Fällen befand sich das Projektil mitten in einem eingekapselten Eiterherd, der keine Erscheinungen machte.

Die Extraktionen verliefen durchweg günstig. Am 4. oder 5. Tag nach der Operation konnte regelmäßig der eingelegte Tampon entfernt und den Patienten das Aufstehen erlaubt werden. Bis zur vollständigen Vernarbung vergingen gewöhnlich 15 Tage bis 1 Monat. Nach der Operation hin und wieder auftretende Haemoptoe nahm nie bedenklichen Charakter an. Die In-

dikation zum operativen Vorgehen war einesteils gegeben durch Eiterprozesse, andernteils durch subjektive Beschwerden, wie Atemstörungen und Druckgefühl auf der Brust nach Anstrengungen. Auffallenderweise sind Fälle von Haemoptoe als Indikation zum Eingriff nicht erwähnt.

In 5 Fällen gaben die Indikation zur Operation bestehende Eiterherde. Dieselben waren hervorgerufen:

3 mal durch Infanteriegeschoß,
1 mal durch Granasplitter und
1 mal durch Schrapnellkugel.

Als besonders interessante Tatsache hebt M. die durch 2 Fälle gestützte Beobachtung hervor, daß Verwundete, die keinerlei objektive Störungen, insbesondere keine Fiebersteigerungen darboten, sondern nur über Atmungsbeschwerden klagten, dennoch Träger von eingekapselten Abscessen um ihre Geschosse waren. Auf Grund dieser Beobachtung und seiner guten Operationsresultate kommt M. zu dem endgültigen Schluß, daß da, wo die Extraktion möglich ist, dieselbe vollzogen werden muß.

Gestützt auf die oben beschriebenen eigenen Fälle und das Material der Literatur möchte ich nun im folgenden versuchen, die allgemeinen Schlußfolgerungen für unser Verhalten bei Lungensteckschüssen zu ziehen.

Die Ansicht, die wir im Laufe des Krieges auf Grund reichlichen Materials dem Steckschuß im allgemeinen gegenüber gewonnen haben, geht dahin, daß man, um mit den Worten Marwedels[14]) zu reden, den eingedrungenen metallischen Fremdkörper zunächst als harmlosen Gast betrachten und ihn in der ersten Zeit ganz in Ruhe lassen kann. Nur ausnahmsweise ist ein frühes operatives Eingreifen indiciert, und zwar:

1. Wenn das Steckgeschoß durch seinen Sitz lebensgefährliche Erscheinungen macht.

2. Wenn vom Steckgeschoß aus anärobe Infektion zu fürchten oder bereits eingetreten ist.

Das exspektative Verhalten soll demnach nach Marwedels Ansicht vorherrschen. Daß diese Auffassung ihre Berechtigung hat, geht aus der täglichen Erfahrung dieses Krieges hervor, denn unzählige Träger von Steckgeschossen sind objektiv und subjektiv

vollkommen beschwerdefrei und können sogar anstandslos im Frontdienst wieder verwendet werden.

Wie steht es nun beim **Lungensteckschuß** im besonderen?

Wenn Autoren wie Gerhartz und v. Brunn von Heilung aller ihrer Steckschüsse unter lediglich konservativer Behandlung berichten und sich daher für diese entscheiden, und wenn man vollends nicht nur den Fall Unverricht, sondern auch die Beobachtung Korachs[15]), wonach bei Steckschüssen aus dem Kriege 1870/71 das Projektil jahrelang symptomlos in der Lunge oder Pleura verblieb, um nachher entweder ausgehustet zu werden oder unter der Haut zu erscheinen, könnte man in der Tat geneigt sein, den in die Lunge eingedrungenen Fremdkörper der allgemeinen Auffassung unterzuordnen und ihn für einen harmlosen Gast zu halten.

Allein die eingangs angeführten Fälle, besonders Fall II und III stehen im vollsten Gegensatz hiezu und zeigen, daß Lungensteckschüsse doch ernsteren Charakter tragen.

Schütze sagt: „Auf Grund meiner Erfahrung sind Lungenschüsse als zu den schwersten Kriegsverletzungen gehörig anzusehen. Ihre Ausheilung dauert lange, so daß wir auf Grund der Erfahrungen im jetzigen Kriege von definitiven Heilungen überhaupt noch nicht sprechen können selbst in scheinbar leichten Fällen.

Diese über Lungenschüsse im allgemeinen geäußerten Worte, besonders über die lange Heilungsdauer, gelten im besonderen für die hier in Frage kommenden Steckschüsse.

Daß tatsächlich Einheilungen von Lungensteckschüssen unter konservativ-symptomatischer Behandlung keine definitiven Heilungen, sondern lediglich „Scheinheilungen" bedeuten, beweisen einwandfrei sowohl Fall II Perthes wie Fall I und III Schulze-Berge. Nehmen wir noch hinzu, die interessante Beobachtung, die Marion gemacht hat, wonach bei 2 Lungensteckschußträgern, die keinerlei objektive Störungen hatten, trotzdem um ihr Projektil ein, wenn auch kleiner Eiterherd gefunden wurde, dann dürfte damit erwiesen sein, daß intrapulmonäre Geschosse für den Träger keine harmlosen Fremdkörper bedeuten und daß über eingeheilte Steckschüsse dieses Krieges noch nicht das letzte Wort gesprochen ist.

Unsere Aufgabe bei der Behandlung von Lungensteckschüssen wird nun die sein, dieser Erkenntnis möglichst gerecht zu werden.

Am nächsten liegt der Gedanke, den Splitter sofort zu entfernen.

Marion sagt: Die Extraktion muß, wo sie möglich ist, vollzogen werden.

Sollen wir nun jeden Lungensteckschuß operieren? Die Antwort lautet: Nein. Es müssen bei der Gefährlichkeit dieser Operation, die gerade durch unseren Fall II bewiesen ist, strikte Indikationen gegeben sein.

Es kommen hier bezüglich der Indikation zum Eingriff ganz besonders die verschiedenen Komplikationen in Betracht, die im Anschluß an einen Lungensteckschuß auftreten können und zwar:

1. die Haemoptoe,
2. die Infektion,
   a) Absceßbildung,
   b) Empyembildung bei pleuranahem Steckschuß,
3. Beschwerden subjektiver Natur,
4. Vergiftungserscheinungen von seiten der Natur des Geschosses (Bleischaden),
5. schließlich die Infiltration im Sinne der chronischen Pneumonie, welche jedoch praktisch nicht in Betracht kommt.

Ferner können Steckgeschosse, ohne daß eine Komplikation schon eingetreten ist, die Operation indicieren, wenn sie nämlich:

1. von beträchtlicher Größe sind, die eine reaktionslose Einheilung kaum gewährleistet,
2. eine oberflächliche, pleuranahe Lage haben und daher leicht zu entfernen sind.

Ein gutes Beispiel hierfür tritt uns in Fall I Perthes entgegen.

Jedoch auch sehr tiefsitzende, hilusnahe Steckgeschosse, die noch komplikationslos liegen, können mitunter einen operativen Eingriff indicieren, auf welche ich weiter unten näher eingehen werde.

Bei den meisten Lungensteckschüssen, welche in die Lazarette gelangen, beobachtet man als häufigstes und frühestes Symptom die **Haemoptyse** bei dem einen stärker, bei dem andern schwächer. Die Kasuistik hat jedoch gezeigt, daß derartige Frühblutungen prognostisch nicht ungünstig sind, daß sie gewöhnlich nach 8—10 Tagen (Gerhartz u. a.) zum Stillstand kommen. Eine Indikation zum operativen Vorgehen bilden also diese Blutungen vorerst nicht, erst stärkerer Blutauswurf, der zu bedrohlicher An-

ämie geführt hat, so daß jede weitere Blutung Lebensgefahr bedeutet, indiciert die Operation.

Derartige Blutungen sind uns bekannt durch Fall II Perthes und Fall III Schulze-Berge, welche reine Spätblutungen darstellen. Bei dem einen trat sie $28^1/_2$ Monate, bei dem andern 3 Monate nach der Verwundung auf, während sich beide beim E. B. befanden. Das Geschoß lag bei beiden sehr tief in der Lunge. Bei Fall Perthes handelte es sich um ein hilusnahes Infanteriegeschoß, bei Fall Schulze-Berge um einen ca. 1 qcm großen Granatsplitter, der vorn 11 cm, hinten 7 cm von der Hautoberfläche entfernt lag. Die Ursache dieser Haemoptoe ist klar und oben schon näher beleuchtet worden. Die Autopsie des Falles Perthes hat entgegen der allgemeinen Annahme von der Einkapselung der Geschosse unzweideutig gezeigt, daß jene nicht immer eintreten muß, daß vielmehr das Geschoß ohne deutlich ausgebildete Narbenhülle dem Parenchym aufliegen kann.

Solange die beiden Steckschußträger sich im Lazarett und gewissermaßen in körperlicher Ruhe befanden, war von einer objektiven Störung wenig oder nichts zu bemerken, erst durch den Dienst bei der Truppe, der naturgemäß eine erhöhte körperliche Tätigkeit und damit eine forcierte Ausdehnung und Zusammenziehung der Lungen bedingt, stellte sich diese ein, zuerst nur in Gestalt des leicht blutigen Auswurfs, der sich schließlich bis zur kopiösen Haemoptoe steigerte. Bei eingeheilten Steckschüssen haben wir also mit solchen Blutungen zu rechnen und zwar um so eher mit schweren Blutungen je tiefer das Geschoß liegt.

Da diese nun zweifellos die gefährlichste Komplikation nach Lungensteckschuß darstellen, gilt es Maßnahmen zu ergreifen, um den Mann vor ihnen möglichst zu schützen. In dieser Hinsicht geben uns sowohl Fall Perthes wie Fall Schulze-Berge Richtlinien an die Hand, denen wir gut folgen können. Zunächst sei nicht nur auf den Sitz, sondern auch auf die Größe und Art des Geschosses hingewiesen: bei beiden hilusnaher Sitz im ersten Fall eines Infanteriegeschosses, im zweiten Fall eines 1 qcm großen Granatsplitters.

Dann sei noch ein Umstand erwähnt, dem seither wenig oder keine Beachtung geschenkt worden ist: dem andauernden Auswurf. In beiden Fällen bestand er, sowohl zum Teil schon im Lazarett, als auch besonders nachher bei der Truppe, dem nach größeren körperlichen Anstrengungen stets etwas Blut beigemengt

war. Die Sektion des Fall Perthes hat nun gezeigt, daß am Ort des Geschosses in Gestalt der perforierten Bronchialwand sich eine Wunde befand. Da weder in der linken noch in der rechten Lunge eine Bronchitis aufgedeckt werden konnte, stammt zweifellos das Sputum und Blut eben von dieser Läsionsstelle. Der Auswurf ist demnach nicht ohne weiteres bedeutungslos, sondern er weist mit aller Wahrscheinlichkeit darauf hin, daß das Geschoßlager in offener Kommunikation mit dem Bronchialbaum steht. Damit sind die Bedingungen für die Haemoptoe ja gegeben.

Haben wir also bei einem Lungensteckschußträger, der dauernd etwas eitriges, mitunter leicht blutiges Sekret expektoriert, durch das Röntgenverfahren eine große Tiefenlage eines größeren, mit spitzen Kanten versehenen Geschosses festgestellt, so ist der Mann vorerst für jeglichen Frontdienst untauglich, er ist vielmehr lange Zeit hindurch unter strenger Beobachtung zu halten, bis eine völlige Vernarbung wahrscheinlich ist.

In Anschluß hieran ließe sich die Frage einer vorbeugenden Operation aufwerfen.

An Hand unserer beiden Fälle kennen wir jetzt die Umstände und ätiologischen Momente, die zu einer Spätblutung führen können. Wir sind also wohl in der Lage, alle diejenigen zunächst eingeheilten Steckschüsse, bei denen die Gefahr einer Nachblutung besteht, zu erkennen. Derartige Steckschußträger sind daher vom rein ärztlichen Standpunkt aus als noch ungeheilt zu betrachten.

Es erhebt sich nur die Frage: sind wir überhaupt berechtigt, eine derartige Operation vorzunehmen?

Manche Gründe sprechen dafür. Denn wenn wir auch durch Fall II Perthes über die Gefährlichkeit einer Geschoßextraktion aus der Lunge völlig im klaren sind, wissen wir doch auf der andern Seite, daß die Haemoptoe eine sehr ernste lebensbedrohende Komplikation ist, die es zu vermeiden gilt, wo wir können. Zudem ist es nicht gleichgültig für den Steckschußträger, dauernd in Lebensgefahr zu schweben und er wird sich, darauf hingewiesen, einer Geschoßentfernung kaum verschließen. Auch vom militärischen Gesichtspunkt dürfte eine Operation gerechtfertigt sein, denn wir können damit wieder in kurzer Zeit einen kriegstüchtigen Mann schaffen, der sonst für das Heer mehr oder weniger wertlos ist.

Stellten wir uns auf den Standpunkt Marions, der die

Extraktion für einen sehr leichten Eingriff hält, so wären wir ohne weiteres berechtigt, prophylaktische Operationen auszuführen. Jedoch dürften die Indikationsgrenzen bei M. zu weit gesteckt sein.

Lediglich die hinsichtlich einer Nachblutung gefährlichen Fälle kommen hier in Betracht, welche also dem Bild des Falles P. und Sch. entsprechen.

Kleine, in der Peripherie der Lunge sitzende Fremdkörper, die reaktionslos einheilen, sind ohne Ausnahme in Ruhe zu lassen, doch empfiehlt es sich, den Träger noch einige Zeit bei leichter Arbeit zu beobachten.

Was nun die **Infektion** bei Lungensteckschüssen betrifft, ist ihre Ursache nicht nur im Projektil selbst, sondern ganz besonders in den indirekten Fremdkörpern zu suchen, welche mit in die Tiefe gerissen werden können, so z. B. Tuchfetzen, Leder- und Kettenteile a. m., welche zweifellos durchweg keimhaltig sind.

Fall III Perthes zeigt uns eine solche und wir haben gesehen, daß derartige indirekte Fremdkörper zur Abscedierung beigetragen haben. Laut Anamnese wurden bei Spülung der Wunde Tuchfetzen zutage befördert, welche von dem scharfkantigen Granatsplitter mit in den Körper hineingerissen wurden.

Marion konnte unter seinem Material 5 Fälle mit sekundärer Infektion feststellen, die verursacht wurden

3 mal durch Infanteriegeschoß,
1 mal durch Granatsplitter,
1 mal durch Schrapnellkugel.

Bei Schulze-Berge Fall II, wo die Operation einen Eiterherd aufdeckte, handelte es sich um eine Schrapnellkugel. Aus dieser kleinen Statistik können selbstredend keine beweisenden Schlüsse gezogen werden, inwieweit die einzelne Geschoßart zur Entstehung einer Infektion die Schuld trägt, immerhin sind wir auf Grund reicher Erfahrung aus dem jetzigen Kriege berechtigt, zu sagen, daß das Gros der Infektionen dem schon durch seine Natur zur Verschleppung indirekter Fremdkörper prädestinierten Granatsplitter zur Last fällt, ganz abgesehen davon, daß derselbe durch Schmutz verunreinigt sein kann, was nach Auftreffen der Granate auf dem Boden immerhin möglich ist.

Hinsichtlich dieser Umstände sind Granatsplittersteckschüsse besonders zu beobachten.

Grobe, unregelmäßige Verletzungen der Thoraxwand und

Pleura mit zerklüftetem Lungenschußkanal lassen wohl niemals eine Infektion vermissen.

Jedoch auch bei an sich reizlos erscheinenden Steckschüssen, die ohne objektive Störung einhergehen, sind Infektionen beobachtet. So beschreibt Marion 2 Fälle, bei denen er durch die Operation eingekapselte Abscesse aufdeckte, ohne daß dieselben klinisch nachweisbar waren und Schulze-Berge einen Fall, bei dem nur subjektive Sensationen bestanden.

Es ist daher mit allem Nachdruck davor zu warnen, allzurasch von reaktionslos oder aseptisch eingeheilten Steckschüssen zu sprechen und die Träger derselben aus der Behandlung zu frühzeitig zu entlassen.

Ist nun einmal die Infektion festgestellt, so gelangt man meist nur auf operativem Wege zum Ziele: die Keimträger müssen entfernt werden. Ganz besonders indicieren diejenigen Eiterprozesse einen Eingriff, welche keine Heilungstendenz zeigen, sondern vielmehr unter Einschmelzung ihrer Umgebung weiterschreiten.

Auf den Punkt der Infektiosität der Geschosse an sich soll hier noch kurz eingegangen werden.

Es sind über diesen Gegenstand exakte Versuche angestellt. Läwen und Hesse[16]) haben frisch excidierte Geschosse aus geschlossenen Wunden auf ihre Infektiosität hin untersucht und folgende Resultate gefunden:

Von 19 Schrapnellkugeln waren 3 steril, 16 inficiert, von 16 Granat- und Minensplitter 3 steril, 13 inficiert, von 12 Infanteriegeschossen 8 steril, 4 inficiert.

Auf Grund dieses Untersuchungsergebnisses sollte man weit mehr Infektionen nach Lungensteckschuß erwarten, als dies tatsächlich der Fall ist. Der Grund für das relativ seltene Auftreten einer Infektion dürfte sicherlich teilweise darin zu suchen sein, daß der Körper gegen etwa eingedrungene Toxine spezifische Schutzstoffe zu produzieren fähig ist.

Eine weitere Komplikation nach Lungensteckschuß bilden die **subjektiven** Beschwerden, wie sie bei Fall I und II Schulze-Berge und Fall II Marion erwähnt sind. Diese können sich äußern:

1. in stechenden Schmerzen,
2. in unbestimmtem Druckgefühl,
3. in erschwerter Atmung,

und bis zu einer, den Allgemeinzustand schwer beeinträchtigenden

Stärke anwachsen, wie sie Schulze-Berge beschreibt. Auf die Frage dieser lohnt es sich, näher einzugehen, insbesondere inwieweit dieselben eine Indikation zum Eingriff geben können. Soviel ist klar, daß ein tief im Lungenparenchym sitzendes Geschoß an Ort und Stelle des Sitzes keine Schmerzen hervorrufen kann, da der Lunge selbst jede Schmerzempfindung fehlt. Schmerzen werden vielmehr nur von der Pleura parietalis vermittelt. Es ist daher mit Sicherheit anzunehmen, daß, wenn ein Fall von tiefem Steckschuß der Lunge über Stiche und Schmerzen bei Bewegungen klagt, dieselben entweder von Verwachsungen der Pleurablätter herrühren, die das Geschoß auf seinem Weg durch die Brustwand veranlaßt hat, oder wohl auch von begleitenden geheilten Rippenfrakturen. In solchem Fall von tiefem Steckschuß, der keine objektive Störungen (Infektion, Blutung) bietet, sondern nur subjektive Beschwerden hat, kann ein Eingriff aus den erwähnten Gründen keine Besserung schaffen.

Sitzt dagegen das Geschoß pleuranahe, so ist es immerhin denkbar, daß der Fremdkörper einen dauernden Pleurareiz unterhält. In solchen Fällen halten wir die Indikation zum Eingriff für gegeben.

Fall II Schulze-Berge gibt uns hiefür ein gutes Beispiel. Das Geschoß lag 3 cm unter der Hautoberfläche im linken Oberlappen, also immerhin pleuranahe und der Kranke klagte über dauernde Schmerzen in der linken oberen Brusthälfte. Nach Entfernung des Geschosses hörten die Beschwerden auf und der Mann konnte nach Heilung der Wunde als kriegsverwendungsfähig entlassen werden.

In manchen Fällen treten die subjektiven Beschwerden, wie Fall I Schulze-Berge zeigt, erst auf, wenn dem Körper wieder Anstrengungen zugemutet werden, mit denen naturgemäß eine ausgiebigere Thoraxbewegung verbunden ist. Diese Beschwerden können zur erheblichen Beeinträchtigung der Dienstfähigkeit führen.

Bestehen nun ausgedehnte Pleuraverwachsungen, so ist eine Operation aus dem Grunde nicht angezeigt, weil wir bis heute noch nicht in der Lage sind, dieselben operativ zu beseitigen. Wir können in der Tat dem betreffenden Mann nur insoweit entgegenkommen, als wir ihn der Schonung bedürftig erachten.

Schließlich sei noch auf eine Schädigung hingewiesen, welche mit der stofflichen Natur des Geschosses selbst in Zusammenhang steht, auf den **Bleischaden** nach Steckschuß.

Neißer[17]) berichtet in dieser Hinsicht von einem Patienten, der im Mai 1915 durch eine Schrapnellkugel verwundet wurde, die in der rechten Brust stecken blieb und glatt einheilte. Schon nach 6 Wochen begannen die Erscheinungen, die dann nach ½ Jahr in verstärktem Maße auftraten. Subjektiv stellten sich ziehende Schmerzen bald hier, bald dort, besonders im Rücken und über der Nasenwurzel ein. Der Patient befand sich dann schlecht, als ob er Influenza hätte, war nicht aufnahmefähig, verstimmt, hatte weniger Interesse. Am Zahnfleisch waren einige Stellen suspekt, ein ausgesprochener Bleisaum bestand nicht. Die übrige objektive Untersuchung ergab nichts, was angeführt werden müßte, außer etwas erhöhten Reflexen. Der Urin war bleihaltig.

Hier liegen zweifellos Symptome eines Saturnismus vor. Lewin[18]) und Friedländer[19]) haben sich schon vor dem Krieg mit dem Bleischaden beschäftigt und besonders letzterer der Entfernung von Bleigeschossen das Wort gesprochen.

Doch jegliches Steckgeschoß, dessen Bleinatur erwiesen ist, sofort operativ zu entfernen, dürfte übereilt sein. Vor allem dürften gut eingekapselte Bleigeschosse dem Stoffwechsel so weitgehend entzogen sein, daß wirksame Giftmengen nicht in den Körper gelangen können. Die Gefahr der Bleivergiftung spielt sicher praktisch eine nur unbedeutende Rolle.

Unser Handeln möge sich je nach dem einzelnen Fall richten. Immerhin beweist uns der eben erwähnte Fall Neißers, daß wohl hie und da Bleierkrankungen eine Entfernung des Geschosses indicieren können.

Besteht nun bei einem Lungensteckschuß eine der oben erwähnten Indikationen zum operativen Vorgehen, ist unser nächster Gedanke: wie gelange ich auf dem besten Wege zu dem Steckgeschoß?

Damit möchte ich noch einige Worte über die Lokalisations- und später über die Operationstechnik anfügen.

Erst mit der Entdeckung der Röntgenstrahlen ist die Entfernung derartiger Steckgeschosse, welche in einem relativ weiten Raum, wie ihn der Thorax darstellt, liegen, überhaupt möglich geworden. Aber die einfache Röntgenaufnahme genügt nicht, da sie das Geschoß nur in einer Ebene festlegt. Es muß vielmehr eine exakte Lokalisation der Geschoßlage ausgeführt werden. Un-

zählige Lokalisationsmethoden wurden im Lauf dieses Krieges schon veröffentlicht. Für den praktischen Gebrauch kommen jedoch nur wenige in Betracht.

In unseren 3 Fällen wurde nach der alten Durchleuchtungsmethode von Levi-Dorn (Vierpunktmethode) vorgegangen unter Einzeichnung der Lage des Geschosses in ein vom Thorax konstruiertes Querschnittsbild. Die Herstellung und Benutzung dieser Schablonen ist von Perthes[20]) im Jahr 1902 genauer beschrieben. In unserem 2. Fall wurde überdies noch als 2. Lokalisationsmethode die stereoskopische Röntgenographie herangezogen, nachdem eine Punktionsnadel unter Leitung des Fluorescenzschirmes auf den Fremdkörper vorgestoßen war. Die beiden verwendeten Methoden ergaben eine sehr gute Uebereinstimmung.

Schulze-Berge bediente sich der Fürstenau-Methode mit dem Tasterzirkel, Marion zuletzt des Repereur, auf den er jedoch in seiner Abhandlung nicht näher eingegangen ist.

Zuletzt sei noch die praktisch wichtigste aus der großen Zahl der Methoden, die eine sichere Entfernung des Fremdkörpers versprechen, herausgegriffen:

Die Operation unter direkter Benützung des Röntgenlichtes, die Perthes u. a. schon im Jahr 1904 zum erstenmal ausgeführt haben. Heute bedient man sich, da wo Röntgenoperationseinrichtungen vorhanden sind, wie mehrfach mitgeteilt worden ist, mit großem Vorteil dieser Methode.

Die Operation selbst erfolgt in Narkose, meist unter Zuhilfenahme des Tiegel-Henleschen Apparates, der die Lunge nach Eröffnung des Pleuraraums am Zurücksinken verhindert. Sowohl Perthes wie Schulze-Berge haben sich seiner bedient. Marion hingegen begegnete auf andere Art der Kollabierung: Nach Resektion der Rippe legte er in demselben Augenblick mit einer gebogenen Reverdin-Nadel, die sehr schnell durch die Brustwand in das pulmonäre Parenchym gestoßen wird, 3—4 Catgutnähte, welche die Lunge in Form eines Rechtecks an die Brustwand heften, welches nun das Operationsfeld bildet. In einem Fall unterließ er die Fixation der Lunge; diese sank nach Eröffnung des Pleuraraums zurück und die Operation mußte abgebrochen werden.

Nach Incision der Pleura pulmonalis wird weiterhin stumpf vorgegangen, der Finger dringt vorsichtig in das Lungenparenchym ein, bis er eine Resistenz fühlt. Nachdem mit dem Raspatorium

das Geschoß freigelegt ist, wird dasselbe mit der Kornzange gefaßt und extrahiert. Darauf Tamponade, Verschluß der Pleura parietalis, Naht der äußeren Bedeckung.

Zum Schluß seien mir noch einige Worte über die Prognose der Lungensteckschüsse quoad operationem gestattet.

Wenn Marion an den Anfang seines Berichts die Worte setzt: L'extraction des projectiles intrapulmonaires est une chose trés facile et trés benigne, will er damit in kurzen Worten seine guten Operationserfolge zum Ausdruck bringen. Unter 26 Extraktionen hatte er in der Tat keinen ungünstigen Ausgang zu verzeichnen, die Operationsfolgen waren stets außerordentlich einfach, die Kranken erholten sich sehr rasch und der nachfolgende Bluthusten war in keinem Fall gefährlich, in drei bis vier Tagen nach der Operation kam es zum Spontanstillstand.

Ebenso verliefen die Extraktionen Schulze-Berges durchweg günstig. Von allen 39 in der Literatur bekannten Lungensteckschuß-Operationen nahm nur der eine von uns mitgeteilte, unser Fall II, einen ungünstigen Ausgang.

Dieses überaus günstige Ergebnis mag allerdings wenigstens teilweise darin begründet sein, daß über ungünstig verlaufende Operationen weniger gern berichtet wird.

Dann aber handelte es sich bei den meisten oben erwähnten Lungensteckschüssen, soweit nähere Angaben vorliegen, um oberflächlich gelegene Geschosse. Gewöhnlich lagen sie in einer Tiefe von 1—8 cm von der Hautoberfläche gerechnet. Nur bei Fall III Schulze-Berge und bei Fall XXII Marion lag das Steckgeschoß tiefer, am tiefsten jedoch bei Fall II Perthes. Die Extraktion war hier also von vornherein sehr schwierig. Man war gezwungen, eine relativ große Operationswunde zu schaffen, um das Geschoß zu erreichen. Je ausgedehnter nun eine Wunde ist, um so größer ist auch erfahrungsgemäß die Infektionsgefahr, mit der man stets bei Extraktion sehr tief sitzender Steckgeschosse zu rechnen hat. Die Tiefenlage ist also hinsichtlich der Prognose von größter Bedeutung.

Wir haben gerade deshalb den Fall II Perthes der Veröffentlichung für wert gehalten, weil er zeigt, daß auch bei aller Vorsicht die Extraktion von Lungensteckgeschossen zu einem ungünstigen Ende führen kann. Diese Tatsache weist mit besonderem Nachdruck darauf hin, daß nur auf fest begrenzte Indikationsstellung hin Lungensteckschüsse extrahiert werden sollen.

Ist die Indikation gegeben, so kann man dem Kranken andererseits mit gutem Gewissen versichern, daß die Prognose der Lungensteckschußoperation heute, im Gegensatz zu den Erfahrungen aus den früheren Kriegen, eine recht gute ist, denn unter dem Einfluß der Asepsis und der allgemeinen verbesserten Technik haben alle thoraxeröffnenden Operationen an Gefährlichkeit verloren.

Die Prognose wird in Zukunft stets gut sein, wenn die Lungensteckschußoperationen lediglich die Domäne des geschulten und mit den nötigen Hilfsapparaten ausgerüsteten Chirurgen bleiben.

Zum Schluß danke ich Herrn Professor Dr. Perthes, Tübingen, herzlich für die liebenswürdige Anregung zu dieser Arbeit, für die gütige Anleitung und Durchsicht, ebenso herzlich Herrn Privatdozent Dr. Hartert, Tübingen, welcher mir bei der Niederlegung meiner Arbeit wertvolle Gedanken in mancher Hinsicht gab.

Literatur-Verzeichnis.

1. Lehrb. d. Kriegschir. Borchard u. Schmieden. I. Auflage. S. 140.
2. D. m. W. 15/25.
3. D. Zeitschr. f. Chir. 133.
4. D. m. W. 15/25.
5. D. m. W. 15/39.
6. W. kl. W. 16/14.
7. Z. Bl. f. Chir. 16/32.
8. D. m. W. 15/45.
9. M. m. W. 15/16.
10. Med. Klin. 15/17.
11. M. m. W. 15/16.
12. Med. Kl. 17/9.
13. Presse medic. 15/43.
14. Lehrb. d. Kr. Chir. S. 150.
15. Bl. kl. W. 15/35.
16. Lehrb. d. Kr. Chir. S. 143.
17. M. m. W. 17/7.
18. Arch. f. kl. Chir. 92.
19. M. m. W. 17/12.
20. D. Zeitschr. f. Chir. Bd. 63, S. 82.

Lebenslauf.

Der Unterzeichnete wurde am 7. Februar 1887 zu Stuttgart geboren als Sohn des Finanzrats Karl Kraiß; ist evangelischer Konfession. Seine wissenschaftliche Vorbildung erhielt er auf der Lateinschule zu Friedrichshafen, auf dem Königlichen preußischen Gymnasium zu Sigmaringen und zuletzt auf dem Königlichen württembergischen Karlsgymnasium zu Stuttgart, das er im Juli 1907 mit dem Zeugnis der Reife verließ. Er wurde sodann im Oktober 1907 in die Kaiser Wilhelms-Akademie für das militärärztliche Bildungswesen zu Berlin aufgenommen. Ostern 1910 bestand er die ärztliche Vorprüfung. Am 1. September 1912 wurde er zum Unterarzt im Feld-Artillerie-Regiment Nr. 65 zu Ludwigsburg ernannt und auf ein Jahr zum Königlichen Charité-Krankenhause nach Berlin kommandiert. Der ärztlichen Staatsprüfung unterzog er sich im Oktober 1913, mußte sie im Januar 1914 wegen einer Lungenentzündung unterbrechen und konnte sie erst wieder im Juni 1914 fortsetzen, nachdem er unterdessen infolge hochgradiger Verschlimmerung seines Basedowleidens als dauernd dienstunbrauchbar aus dem Heer entlassen wurde. Die Staatsprüfung beendete er am 14. August 1914 mit der Zensur „genügend“. Am 1. September 1914 wurde er als vertraglich verpflichteter Zivilarzt am Reservelazarett Alpirsbach angestellt und im Mai 1915 zum Reservelazarett Liebenzell versetzt.

Am 16. Mai 1916 erfolgte seine Ernennung zum Assistenzarzt d. L. I und am 18. August 1918 zum Oberarzt d. L. I. Mitte Dezember 1918 wurde er als ordinierender Arzt zum Zweiglazarett Weimarspital Amputiertenstation Stuttgart versetzt, wo er heute noch tätig ist.

Karl Kraiß, Oberarzt d. L. I.